

Indice:

- **Hardware**

BIOS

CPU

- **Hardware de Entrada:**

Digitalizador optico

Modem

Mouse

Joystick

- **Hardware de Salida:**

Monitor

Impresora

- **Hardware de Almacenamiento:**

Discos duros, flexibles, magneto-ópticos y compactos

RAM

ROM

- **Conexiones de Hardware:**

Bus

Conexión en serie

Conexión en paralelo

Microprocesador

“Fabricación de microprocesadores”

- **Memoria de computadora:**

Memoria de computadora

- **Microcontrolador:**

Microcontrolador

- **Semiconductores:**

Semiconductores

- **Transistores:**

“transistores”

Hardware: equipo utilizado para el funcionamiento de una computadora. El hardware se refiere a los componentes materiales de un sistema informático. La función de estos componentes suele dividirse en tres categorías principales: entrada, salida y almacenamiento. Los componentes de esas categorías están conectados a través de un conjunto de cables o circuitos llamado bus con la unidad central de proceso (CPU) del ordenador, el microprocesador que controla la computadora y le proporciona capacidad de cálculo.

El soporte lógico o software, en cambio, es el conjunto de instrucciones que un ordenador emplea para manipular datos: por ejemplo, un procesador de textos o un videojuego. Estos programas suelen almacenarse y transferirse a la CPU a través del hardware de la computadora. El software también rige la forma en que se utiliza el hardware, como por ejemplo la forma de recuperar información de un dispositivo de almacenamiento. La interacción entre el hardware de entrada y de salida es controlada por un software llamado B.I.O.S (bios) (siglas en inglés de 'sistema básico de entrada / salida').

Aunque, técnicamente, los microprocesadores todavía se consideran hardware, partes de su función también están asociadas con el software. Como los microprocesadores tienen tanto aspectos de hardware como de software, a veces se les aplica el término intermedio de microprogramación, o firmware.

Hardware de entrada

El hardware de entrada consta de dispositivos externos que proporcionan información e instrucciones. Un lápiz óptico es un puntero con un extremo fotosensible que se emplea para dibujar directamente sobre la pantalla, o para seleccionar información en la pantalla pulsando un botón en el lápiz óptico o presionando el lápiz contra la superficie de la pantalla. El lápiz contiene sensores ópticos que identifican la parte de la pantalla por la que se está pasando. Un "mouse", o ratón, es un dispositivo apuntador diseñado para ser agarrado con una mano. Cuenta en su parte inferior con un dispositivo detector (generalmente una bola) que permite al usuario controlar el movimiento de un cursor en la pantalla deslizando el mouse por una superficie plana. Para seleccionar objetos o elegir instrucciones en la pantalla, el usuario pulsa un botón del mouse. Un "joystick" es un dispositivo formado por una palanca que se mueve en varias direcciones y dirige un cursor u otro objeto gráfico por la pantalla de la computadora. Un teclado es un dispositivo parecido a una máquina de escribir, que permite al usuario introducir textos e instrucciones. Algunos teclados tienen teclas de función especiales o dispositivos apuntadores integrados, como trackballs (bolas para mover el cursor) o zonas sensibles al tacto que permiten que los movimientos de los dedos del usuario dirijan un cursor en la pantalla.

Un “**digitalizador óptico**” emplea dispositivos fotosensibles para convertir imágenes (por ejemplo, una fotografía o un texto) en señales electrónicas que puedan ser manipuladas por la máquina. Por ejemplo, es posible digitalizar una fotografía, introducirla en una computadora e integrarla en un documento de texto creado en dicha computadora. Los dos digitalizadores más comunes son el digitalizador de campo plano (similar a una fotocopidora de oficina) y el digitalizador manual, que se pasa manualmente sobre la imagen que se quiere procesar. Un micrófono es un dispositivo para convertir sonidos en señales que puedan ser almacenadas, manipuladas y reproducidas por el ordenador. Un módulo de reconocimiento de voz es un

dispositivo que convierte palabras habladas en información que el ordenador puede reconocer y procesar.

Un **“módem”** es un dispositivo que conecta una computadora con una línea telefónica y permite intercambiar información con otro ordenador a través de dicha línea. Todos los ordenadores que envían o reciben información deben estar conectados a un módem. El módem del aparato emisor convierte la información enviada en una señal analógica que se transmite por las líneas telefónicas hasta el módem receptor, que a su vez convierte esta señal en información electrónica para el ordenador receptor.

Hardware de salida

El hardware de salida consta de dispositivos externos que transfieren información de la CPU de la computadora al usuario informático. La pantalla convierte la información generada por el ordenador en información visual. Las pantallas suelen adoptar una de las siguientes formas: un monitor de rayos catódicos o una pantalla de cristal líquido (LCD, siglas en inglés). En el monitor de rayos catódicos, semejante a un televisor, la información procedente de la CPU se representa empleando un haz de electrones que barre una superficie fosforescente que emite luz y genera imágenes. Las pantallas LCD son más planas y más pequeñas que los monitores de rayos catódicos, y se emplean frecuentemente en ordenadores portátiles.

Las **“impresoras”** reciben textos e imágenes de la computadora y los imprimen en papel. Las impresoras matriciales emplean minúsculos alambres que golpean una cinta entintada formando caracteres. Las impresoras láser emplean haces de luz para trazar imágenes en un tambor que posteriormente recoge pequeñas partículas de un pigmento negro denominado tóner. El tóner se aplica sobre la hoja de papel para producir una imagen. Las impresoras de chorro de tinta lanzan gotitas de tinta sobre el papel para formar caracteres e imágenes.

Hardware de almacenamiento

El hardware de almacenamiento sirve para almacenar permanentemente información y programas que el ordenador deba recuperar en algún momento. Los dos tipos principales de dispositivos de almacenamiento son las unidades de disco y la memoria. Existen varios tipos de **“discos”: duros, flexibles, magneto-ópticos y compactos**. Las unidades de disco duro almacenan información en partículas magnéticas integradas en un disco. Las unidades de disco duro, que suelen ser una parte permanente de la computadora, pueden almacenar grandes cantidades de información y recuperarla muy rápidamente. Las unidades de disco flexible también almacenan información en partículas magnéticas integradas en discos intercambiables, que de hecho pueden ser flexibles o rígidos. Los discos flexibles almacenan menos información que un disco duro, y la recuperación de la misma es muchísimo más lenta. Las unidades de disco magneto-óptico almacenan la información en discos intercambiables sensibles a la luz láser y a los campos magnéticos. Pueden almacenar tanta información como un disco duro, pero la velocidad de recuperación de la misma es algo menor. Las unidades de disco compacto, o CD-ROM, almacenan información en las cavidades grabadas en la superficie de un disco de material reflectante. La información almacenada en un CD-ROM no puede borrarse ni sustituirse por otra información. Los CD-ROM pueden almacenar aproximadamente la misma información que un disco duro, pero la velocidad de recuperación de información es menor.

La memoria está formada por chips que almacenan información que la CPU necesita recuperar rápidamente. La memoria de acceso aleatorio (RAM, siglas en inglés) se emplea para almacenar la información e instrucciones que hacen funcionar los programas de la computadora. Generalmente, los programas se transfieren desde una unidad de disco a la RAM. La **“RAM”** también se conoce como memoria volátil, porque la información contenida en los chips de memoria se pierde cuando se desconecta el ordenador. La memoria de lectura exclusiva (**“ROM”**, siglas en inglés) contiene información y software cruciales que deben estar permanentemente disponibles para el funcionamiento de la computadora, por ejemplo el sistema operativo, que dirige las acciones de la máquina desde el arranque hasta la desconexión. La ROM se denomina memoria no volátil porque los chips de memoria ROM no pierden su información cuando se desconecta el ordenador.

Algunos dispositivos se utilizan para varios fines diferentes. Por ejemplo, los discos flexibles también pueden emplearse como dispositivos de entrada si contienen información que el usuario informático desea utilizar y procesar. También pueden utilizarse como dispositivos de salida si el usuario quiere almacenar en ellos los resultados de su computadora.

Memoria programable y borrable de sólo lectura o EPROM: en informática, tipo de memoria, también denominada reprogramable de sólo lectura (RPPROM, acrónimo inglés de Reprogrammable Read Only Memory). Las EPROM (acrónimo inglés de Erasable Programmable Read Only Memory) son chips de memoria que se programan después de su fabricación. Son un buen método para que los fabricantes de hardware inserten códigos variables o que cambian constantemente en un prototipo, en aquellos casos en los que producir gran cantidad de chips PROM resultaría prohibitivo. Los chips EPROM se diferencian de los PROM por el hecho de que pueden borrarse por lo general, retirando una cubierta protectora de la parte superior del chip y exponiendo el material semiconductor a radiación ultravioleta, después de lo cual pueden reprogramarse. Véase también Circuito integrado; Memoria de sólo lectura.

Memoria: los circuitos que permiten almacenar y recuperar la información. En un sentido más amplio, puede referirse también a sistemas externos de almacenamiento, como las unidades de disco o de cinta. Por lo general se refiere sólo al semiconductor rápido de almacenaje (RAM) conectado directamente al procesador.

Memoria de sólo lectura o ROM: en informática, memoria basada en semiconductores que contiene instrucciones o datos que se pueden leer pero no modificar. Para crear un chip ROM, el diseñador facilita a un fabricante de semiconductores la información o las instrucciones que se van a almacenar. El fabricante produce entonces uno o más chips que contienen esas instrucciones o datos. Como crear chips ROM implica un proceso de fabricación, esta creación es viable económicamente sólo si se producen grandes cantidades de chips. Los diseños experimentales o los pequeños volúmenes son más asequibles usando PROM o EPROM. El término ROM se suele referir a cualquier dispositivo de sólo lectura, incluyendo PROM y EPROM.

Memoria de acceso aleatorio o RAM: en informática, memoria basada en semiconductores que puede ser leída y escrita por el microprocesador u otros dispositivos de hardware. Es un acrónimo del inglés Random Access Memory. Se puede acceder a las posiciones de almacenamiento en cualquier orden.

Conexiones del hardware

Para funcionar, el hardware necesita unas conexiones materiales que permitan a los componentes comunicarse entre sí e interactuar. Un "bus" constituye un sistema común interconectado, compuesto por un grupo de cables o circuitos que coordina y transporta información entre las partes internas de la computadora. El bus de una computadora consta de dos canales: uno que la CPU emplea para localizar datos, llamado bus de direcciones, y otro que se utiliza para enviar datos a una dirección determinada, llamado bus de datos. Un bus se caracteriza por dos propiedades: la cantidad de información que puede manipular simultáneamente (la llamada 'anchura de bus') y la rapidez con que puede transferir dichos datos.

Una "conexión en serie" es un cable o grupo de cables utilizado para transferir información entre la CPU y un dispositivo externo como **un mouse, un teclado, un módem, un digitalizador y algunos tipos de impresora**. Este tipo de conexión sólo transfiere un dato de cada vez, por lo que resulta lento. La ventaja de una conexión en serie es que resulta eficaz a distancias largas.

Una "conexión en paralelo" utiliza varios grupos de cables para transferir simultáneamente más de un bloque de información. La mayoría de los digitalizadores e impresoras emplean este tipo de conexión. Las conexiones en paralelo son mucho más rápidas que las conexiones en serie, pero están limitadas a distancias menores de 3 m entre la CPU y el dispositivo externo.

"Microprocesador": circuito electrónico que actúa como unidad central de proceso de un ordenador,

proporcionando el control de las operaciones de cálculo. Los microprocesadores también se utilizan en otros sistemas informáticos avanzados, como impresoras, automóviles o aviones. En 1995 se produjeron unos 4.000 millones de microprocesadores en todo el mundo.

El microprocesador es un tipo de circuito sumamente integrado. Los circuitos integrados, también conocidos como microchips o chips, son circuitos electrónicos complejos formados por componentes extremadamente pequeños formados en una única pieza plana de poco espesor de un material conocido como semiconductor. Los microprocesadores modernos incorporan hasta 10 millones de transistores (que actúan como amplificadores electrónicos, osciladores o, más a menudo, como conmutadores), además de otros componentes como resistencias, diodos, condensadores y conexiones, todo ello en una superficie comparable a la de un sello postal.

Un microprocesador consta de varias secciones diferentes. La unidad aritmético-lógica (ALU, siglas en inglés) efectúa cálculos con números y toma decisiones lógicas; los registros son zonas de memoria especiales para almacenar información temporalmente; la unidad de control descodifica los programas; los buses transportan información digital a través del chip y de la computadora; la memoria local se emplea para los cálculos realizados en el mismo chip. Los microprocesadores más complejos contienen a menudo otras secciones; por ejemplo, secciones de memoria especializada denominadas memoria cache, que sirven para acelerar el acceso a los dispositivos externos de almacenamiento de datos. Los microprocesadores modernos funcionan con una anchura de bus de 64 bits (un bit es un dígito binario, una unidad de información que puede ser un uno o un cero): esto significa que pueden transmitirse simultáneamente 64 bits de datos.

Un cristal oscilante situado en el ordenador proporciona una señal de sincronización, o señal de reloj, para coordinar todas las actividades del microprocesador. La velocidad de reloj de los microprocesadores más avanzados es de unos 300 megahercios (MHz) unos 300 millones de ciclos por segundo, lo que permite ejecutar unos 1.000 millones de instrucciones cada segundo.

"Fabricación de microprocesadores"

Los microprocesadores se fabrican empleando técnicas similares a las usadas para otros circuitos integrados, como chips de memoria. Generalmente, los microprocesadores tienen una estructura más compleja que otros chips, y su fabricación exige técnicas extremadamente precisas.

La fabricación económica de microprocesadores exige su producción masiva. Sobre la superficie de una oblea de silicio se crean simultáneamente varios cientos de grupos de circuitos. El proceso de fabricación de microprocesadores consiste en una sucesión de deposición y eliminación de capas finísimas de materiales conductores, aislantes y semiconductores, hasta que después de cientos de pasos se llega a un complejo "bocadillo" que contiene todos los circuitos interconectados del microprocesador. Para el circuito electrónico sólo se emplea la superficie externa de la oblea de silicio, una capa de unas 10 micras de espesor (unos 0,01 mm, la décima parte del espesor de un cabello humano). Entre las etapas del proceso figuran la creación de sustrato, la oxidación, la litografía, el grabado, la implantación iónica y la deposición de capas.

La primera etapa en la producción de un microprocesador es la creación de un sustrato de silicio de enorme pureza, una rodaja de silicio en forma de una oblea redonda pulida hasta quedar lisa como un espejo. En la actualidad, las obleas más grandes empleadas en la industria tienen 200 mm de diámetro.

En la etapa de oxidación se coloca una capa eléctricamente no conductora, llamada dieléctrico. El tipo de dieléctrico más importante es el dióxido de silicio, que se "cultiva" exponiendo la oblea de silicio a una atmósfera de oxígeno en un horno a unos 1.000 °C. El oxígeno se combina con el silicio para formar una delgada capa de óxido de unos 75 angstroms de espesor (un angstrom es una diezmilmillonésima de metro).

Casi todas las capas que se depositan sobre la oblea deben corresponder con la forma y disposición de los

transistores y otros elementos electrónicos. Generalmente esto se logra mediante un proceso llamado fotolitografía, que equivale a convertir la oblea en un trozo de película fotográfica y proyectar sobre la misma una imagen del circuito deseado. Para ello se deposita sobre la superficie de la oblea una capa fotosensible cuyas propiedades cambian al ser expuesta a la luz. Los detalles del circuito pueden llegar a tener un tamaño de sólo 0,25 micras. Como la longitud de onda más corta de la luz visible es de unas 0,5 micras, es necesario emplear luz ultravioleta de baja longitud de onda para resolver los detalles más pequeños. Después de proyectar el circuito sobre la capa fotorresistente y revelar la misma, la oblea se graba: esto es, se elimina la parte de la oblea no protegida por la imagen grabada del circuito mediante productos químicos (un proceso conocido como grabado húmedo) o exponiéndola a un gas corrosivo llamado plasma en una cámara de vacío especial.

En el siguiente paso del proceso, la implantación iónica, se introducen en el silicio impurezas como boro o fósforo para alterar su conductividad. Esto se logra ionizando los átomos de boro o de fósforo (quitándoles uno o dos electrones) y lanzándolos contra la oblea a grandes energías mediante un implantador iónico. Los iones quedan incrustados en la superficie de la oblea.

En el último paso del proceso, las capas o películas de material empleadas para fabricar un microprocesador se depositan mediante el bombardeo atómico en un plasma, la evaporación (en la que el material se funde y posteriormente se evapora para cubrir la oblea) o la deposición de vapor químico, en la que el material se condensa a partir de un gas a baja presión o a presión atmosférica. En todos los casos, la película debe ser de gran pureza, y su espesor debe controlarse con una precisión de una fracción de micra.

Los detalles de un microprocesador son tan pequeños y precisos que una única mota de polvo puede destruir todo un grupo de circuitos. Las salas empleadas para la fabricación de microprocesadores se denominan salas limpias, porque el aire de las mismas se somete a un filtrado exhaustivo y está prácticamente libre de polvo. Las salas limpias más puras de la actualidad se denominan de clase 1. La cifra indica el número máximo de partículas mayores de 0,12 micras que puede haber en un pie cúbico de aire (0,028 metros cúbicos). Como comparación, un hogar normal sería de clase 1 millón.

“Memoria de computadora”

Como el microprocesador no es capaz por sí solo de albergar la gran cantidad de memoria necesaria para almacenar instrucciones y datos de programa (por ejemplo, el texto de un programa de tratamiento de texto), pueden emplearse transistores como elementos de memoria en combinación con el microprocesador. Para proporcionar la memoria necesaria se emplean otros circuitos integrados llamados chips de memoria de acceso aleatorio (RAM, siglas en inglés), que contienen grandes cantidades de transistores. Existen diversos tipos de memoria de acceso aleatorio. La RAM estática (SRAM) conserva la información mientras esté conectada la tensión de alimentación, y suele emplearse como memoria cache porque funciona a gran velocidad. Otro tipo de memoria, la RAM dinámica (DRAM), es más lenta que la SRAM y debe recibir electricidad periódicamente para no borrarse. La DRAM resulta más económica que la SRAM y se emplea como elemento principal de memoria en la mayoría de las computadoras.

“Microcontrolador”

Un microprocesador no es un ordenador completo. No contiene grandes cantidades de memoria ni es capaz de comunicarse con dispositivos de entrada como un teclado, un joystick o un ratón o dispositivos de salida como un “monitor” o una impresora. Un tipo diferente de circuito integrado llamado microcontrolador es de hecho una computadora completa situada en un único chip, que contiene todos los elementos del microprocesador básico además de otras funciones especializadas. Los microcontroladores se emplean en videojuegos, reproductores de vídeo, automóviles y otras máquinas.

“Semiconductores”

Todos los circuitos integrados se fabrican con semiconductores, sustancias cuya capacidad de conducir la electricidad es intermedia entre la de un conductor y la de un no conductor o aislante. El silicio es el material semiconductor más habitual. Como la conductividad eléctrica de un semiconductor puede variar según la tensión aplicada al mismo, los transistores fabricados con semiconductores actúan como minúsculos conmutadores que abren y cierran el paso de corriente en sólo unos pocos nanosegundos (milmillonésimas de segundo). Esto permite que un ordenador pueda realizar millones de instrucciones sencillas cada segundo y ejecutar rápidamente tareas complejas.

El bloque básico de la mayoría de los dispositivos semiconductores es el diodo, una unión de materiales de tipo negativo (tipo n) y positivo (tipo p). Los términos "tipo n" y "tipo p" se refieren a materiales semiconductores que han sido dopados, es decir, cuyas propiedades eléctricas han sido alteradas mediante la adición controlada de pequeñísimas concentraciones de impurezas como boro o fósforo. En un diodo, la corriente eléctrica sólo fluye en un sentido a través de la unión: desde el material de tipo p hasta el material de tipo n, y sólo cuando el material de tipo p está a una tensión superior que el de tipo n. La tensión que debe aplicarse al diodo para crear esa condición se denomina tensión de polarización directa. La tensión opuesta que hace que no pase corriente se denomina tensión de polarización inversa. Un circuito integrado contiene millones de uniones p-n, cada una de las cuales cumple una finalidad específica dentro de los millones de elementos electrónicos de circuito. La colocación y polarización correctas de las regiones de tipo p y tipo n hacen que la corriente eléctrica fluya por los trayectos adecuados y garantizan el buen funcionamiento de todo el chip.

"Transistores"

El transistor empleado más comúnmente en la industria microelectrónica se denomina transistor de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor (MOSFET, siglas en inglés). Contiene dos regiones de tipo n, llamadas fuente y drenaje, con una región de tipo p entre ambas, llamada canal. Encima del canal se encuentra una capa delgada de dióxido de silicio, no conductor, sobre la cual va otra capa llamada puerta. Para que los electrones fluyan desde la fuente hasta el drenaje, es necesario aplicar una tensión a la puerta (tensión de polarización directa). Esto hace que la puerta actúe como un conmutador de control, conectando y desconectando el MOSFET y creando una puerta lógica que transmite unos y ceros a través del microprocesador.

"Tecnologías futuras"

La tecnología de los microprocesadores y de la fabricación de circuitos integrados está cambiando rápidamente. En la actualidad, los microprocesadores más complejos contienen unos 10 millones de transistores. Se prevé que en el 2000 los microprocesadores avanzados contengan más de 50 millones de transistores, y unos 800 millones en el 2010.

Las técnicas de litografía también tendrán que ser mejoradas. En el año 2000, el tamaño mínimo de los elementos de circuito será inferior a 0,2 micras. Con esas dimensiones, es probable que incluso la luz ultravioleta de baja longitud de onda no alcance la resolución necesaria. Otras posibilidades alternativas son el uso de haces muy estrechos de electrones e iones o la sustitución de la litografía óptica por litografía que emplee rayos X de longitud de onda extremadamente corta. Mediante estas tecnologías, las velocidades de reloj podrían superar los 1.000 MHz en el 2010.

Se cree que el factor limitante en la potencia de los microprocesadores acabará siendo el comportamiento de los propios electrones al circular por los transistores. Cuando las dimensiones se hacen muy bajas, los efectos cuánticos debidos a la naturaleza ondulatoria de los electrones podrían dominar el comportamiento de los transistores y circuitos. Puede que sean necesarios nuevos dispositivos y diseños de circuitos a medida que los microprocesadores se aproximan a dimensiones atómicas. Para producir las generaciones futuras de microchips se necesitarán técnicas como la epitaxia por haz molecular, en la que los semiconductores se

depositan átomo a átomo en una cámara de vacío ultraelevado, o la microscopía de barrido de efecto túnel, que permite ver e incluso desplazar átomos individuales con precisión.

.

I

XII